

耐冷性遺伝子組換えユーカリの隔離ほ場試験について

1. 実験の目的・概要等

(1) 目的・概要

耐冷性遺伝子組換えユーカリ^(注1)の栽培試験を屋外の隔離ほ場^(注2)で実施し、冬季における生育特性や越冬性を調査することで、耐冷性形質の性質や効果の評価を行い、優れた耐冷性遺伝子組換えユーカリの系統を選抜することを目的とします。

(2) 実施場所

筑波大学遺伝子実験センター模擬的環境試験ほ場Ⅱ（隔離ほ場Ⅱ）

(3) 実施予定期間

2013年秋（文部科学大臣及び環境大臣の承認後）～2017年9月

2. 研究の背景

温室効果ガスを原因とする地球温暖化は、人類共通の大きな問題となっており、その対策として、環境植林を増大させ、CO₂を吸収、削減することは緊急の課題とされています。

この問題の解決に向けて、本学では、遺伝子組換え技術による環境ストレス耐性樹木の開発に産学連携で取り組んでいます。これまでも、耐塩性遺伝子組換えユーカリを開発し、生物多様性影響評価^(注3)を目的とした隔離ほ場栽培試験を実施しているところです。今回の試験では、低温に対する耐性（耐冷性）の付与を目指して開発中の遺伝子組換えユーカリの選抜試験を行います。

ユーカリは、環境植林に適した樹木であるばかりでなく、紙パルプやバイオマス資源として産業上有益な樹木です。ユーカリは、元来、耐乾性が強く、半乾燥地域でも成長が速い樹木ですが、温暖な環境を好み、寒冷な地域は生育に適しません。そこで、耐冷性を付与することで、植栽が可能となる植林地が拡大し、植林樹種としての汎用性の向上につながるものと考えられます。将来的には、耕地の損失が深刻な国外地域への植樹を支援することで、環境の保全と持続可能な産業活動に貢献するものと期待されます。

3. 実験の経緯

耐冷性を強化する目的で、ラン藻から得られたΔ9デサチュラーゼ遺伝子（*des9*）^(注4)をユーカリの一種であるグロービュラス（*Eucalyptus globulus*）へ導入し、遺伝子組換えユーカリの複数の系統を得ました。現在、これらの系統から耐冷性に優れた系統の選抜を進めていますが、その一環として、露地植栽条件下における選抜を行うため、今回、屋外の隔離ほ場栽培試験を計画し、「遺伝子組換え生物等の使用等の規制による生物の多様性の確保に関する法律^(注5)」（通称カルタヘナ法）に基づく文部科学大臣及び環境大臣の「第一種使用等^(注6)」の承認を申請しています。

これまでに、本学では、6件の耐塩性遺伝子組換えユーカリおよび1件の耐冷性遺伝子

組換えユーカリについて、隔離ほ場試験を実施した実績を有します（耐冷性遺伝子組換えユーカリの試験については現在も継続中）。このうち、耐塩性遺伝子組換えユーカリの6件の試験は、実験室・栽培室及び特定網室^(注7)での試験により選抜された系統について、屋外の隔離ほ場において生物多様性影響評価を行うことを目的とした栽培試験でした。これに対し、耐冷性遺伝子組換えユーカリの試験は、複数の系統（最大10系統）の耐冷性遺伝子組換えユーカリを隔離ほ場で露地栽培し、冬季における生育特性や越冬性に優れた系統を選抜することを目的とした隔離ほ場試験となります（実験承認期間は平成25年9月末日）。今回申請する実験計画は、現在も継続中の耐冷性遺伝子組換えユーカリの選抜試験の実施期間の延長を目的に申請するものであり、実施内容は同一です。

なお、今回の試験で選抜された系統について、生物多様性影響評価を目的として隔離ほ場栽培試験を実施する場合は、改めて、文部科学大臣及び環境大臣に第一種使用等の申請をして、承認を受けることを必要とします。

4. 本実験の安全性

- 本実験は、耐冷性系統の選抜試験を目的としており、開花はさせません。仮に花芽が認められた場合は、すべて切除するので花粉や種子の飛散はありません。また、日本には交雑し得る在来種及びその近縁種はありません。
- 本遺伝子組換えユーカリに導入された遺伝子産物及びその反応生成物は、いずれも有害物質に該当するものではありません。
- 本実験に用いるユーカリは、十分な栽培管理の知識がないと栽培できません。盗難や漏出があった場合でも繁殖は不可能と考えられます。
- 本実験に用いるユーカリは、食用や飼料にするものではありません。

5. 実験の将来的意義

紙や繊維の原料としての樹木の確保は、今後さらにその重要性を増すものと考えられます。また、樹木は代替エネルギーや工業原料として利用することも期待されています。遺伝子組換え植物の利用により、寒冷地においても樹木の成長効率や材料効率を高めることが可能となり、同時に、CO₂の吸収、削減に大きな貢献をすることが期待されます。

(注1) ユーカリ

ユーカリ属植物は明治以降に我が国に導入された外来植物であり、茨城、群馬、石川県を北限とし、関東以南の温暖地で主に緑化木として栽培管理されている。

(注2) 隔離ほ場

遺伝子組換え植物の栽培を行うために一般環境を模した一定の区画されたほ場のこと。遺伝子組換え植物が意図せずに持ち出されること等を防止するため、フェンス等の設備で区画されている。

(注3) 生物多様性影響評価

遺伝子組換え生物が環境中に放出された際に、その環境における生物の多様性が変

化するかどうかについての評価。具体的には、雑草化して繁茂する可能性や、他の生物の生育に影響を与える物質が生産されて環境中の生態バランスが変化する可能性などを評価する。

(注4) **Δ9 デサチュラーゼ遺伝子 (*des9*)**

膜脂質に結合した脂肪酸のΔ9位を不飽和化する酵素であるΔ9デサチュラーゼを生産する遺伝子。パルミチン酸の場合、本酵素の働きによりパルミトレイン酸となる。パルミチン酸の融点が63.1℃であるのに対してパルミトレイン酸は-0.5℃であり、著しく融点が低下することで、低温化での膜脂質の流動性が改善され、耐冷性を付与されるものと考えられている。

(注5) **遺伝子組換え生物等の使用等の規制による生物の多様性の確保に関する法律**

遺伝子組換え生物等の使用等の規制に関する措置を講ずることにより、生物多様性条約カルタヘナ議定書の的確かつ円滑な実施を確保することを目的とした法律。通称カルタヘナ法。2004年2月施行

(注6) **第一種使用等**

カルタヘナ法において、ほ場での栽培などのように、遺伝子組換え生物の環境中への拡散防止措置をせずに行う使用・利用行為。これに対し、拡散防止機能を有する実験室・栽培室、特定網室等で拡散を防止しつつ行う使用等を第二種使用等という。

(注7) **特定網室**

遺伝子組換え植物が環境中へ拡散しないよう考慮された栽培施設。空気は外環境と交換可能であるが、水などが外環境へ直接流出しない仕組みが取られ、昆虫等の侵入を防ぐ網戸が設置されている。



隔離ほ場

周囲は高さ 2.3m のフェンスと深さ 68cm のコンクリート壁で囲まれています。